

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

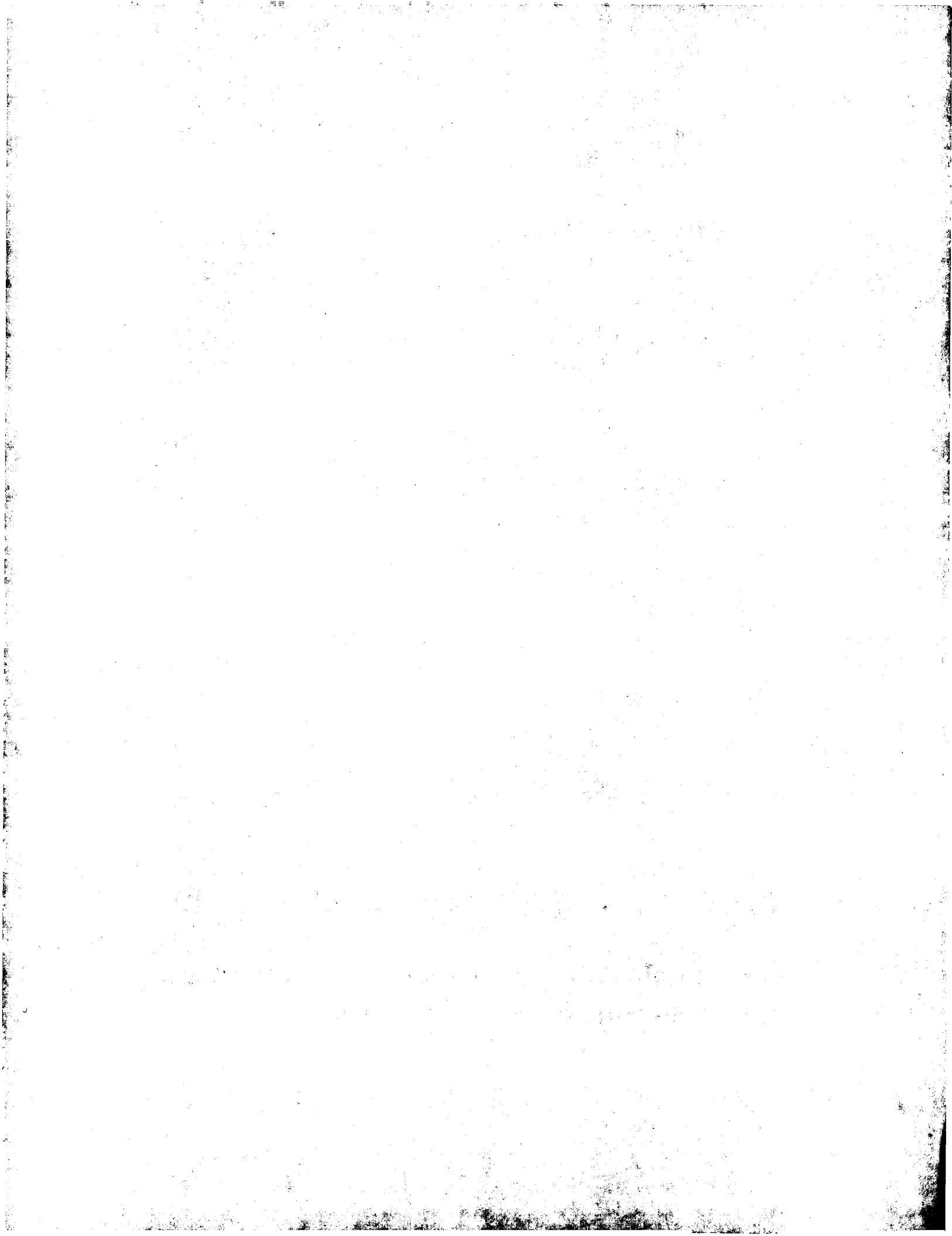
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-308517

(43)Date of publication of application : 19.11.1993

(51)Int.Cl.

H04N 1/40

G06F 15/70

(21)Application number : 04-110429

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 28.04.1992

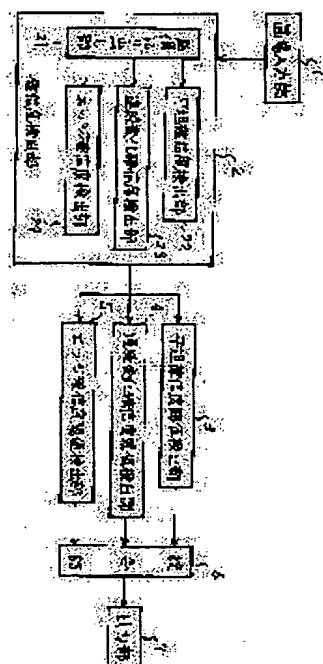
(72)Inventor : YABUKI MASANORI
HARADA HIROAKI

(54) COLOR IMAGE PROCESSING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To more exactly perform image processing even to any image which does not have the best picture quality

CONSTITUTION: A certainty detection part 2 segments an area out of the image, detects flatness certainty, continuous change certainty and edge certainty based on picture element values in the area and defines these results as the features of picture elements at the prescribed positions of the area. A flatness certainty threshold value detection part 3 detects the threshold value from the flatness certainty of the entire image, a continuous change certainty threshold value detection part 4 detects the threshold value from the continuous change certainty of the entire image, and an edge certainty threshold value detection part 5 detects the threshold value from the edge certainty of the entire image. When the flatness certainty of picture elements is larger than the flatness certainty threshold value, an integration part 6 judges the relevant picture elements are flat picture elements, when the continuous change certainty of picture elements is larger than the continuous change certainty threshold value, the relevant picture elements are judged as flat picture elements and when the edge certainty of picture elements is larger than the edge certainty threshold value, the relevant picture elements are judged as flat picture elements.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3247142

[Date of registration] 02.11.2001

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-308517

(43)公開日 平成5年(1993)11月19日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40		F 9068-5C		
G 0 6 F 15/70	3 1 0	9071-5L		

審査請求 未請求 請求項の数8(全10頁)

(21)出願番号 特願平4-110429

(22)出願日 平成4年(1992)4月28日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 矢吹 眞紀

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 原田 裕明

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 京谷 四郎

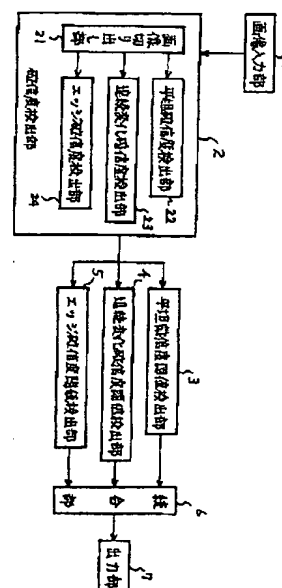
(54)【発明の名称】 カラー画像処理方式

(57)【要約】

【目的】 最良の画質を有しない画像に対しても、よりの確な画像処理を行うための手段を提供することを目的としている。

【構成】 確信度検出部2は、画像から領域を切り出し、領域内の画素値に基づいて平坦確信度、連続変化確信度およびエッジ確信度を検出し、これらを領域の所定位置の画素の特徴とする。平坦確信度閾値検出部3は画像全般の平坦確信度からその閾値を検出し、連続変化確信度閾値検出部4は画像全般の連続変化確信度からその閾値を検出し、エッジ確信度閾値検出部5は画像全般のエッジ確信度からその閾値を検出する。統合部6は、画素の平坦確信度が平坦確信度閾値以上の場合には当該画素を平坦画素と判定し、画素の連続変化確信度が連続変化確信度閾値以上の場合には当該画素を平坦画素と判定し、画素のエッジ確信度がエッジ確信度閾値以上の場合には当該画素をエッジ画素と判定する。

本発明のシステム構成



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を読み込む画像入力部(1)と、
画像切り出し部(21)、平坦確信度検出部(22)、連続変化
確信度検出部(23)およびエッジ確信度検出部(24)を有す
る確信度検出部(2)と、

統合部(6)と、

出力部(7)とを具備するカラー画像処理方式であって、
画像切り出し部(21)は、画像から所定形状、大きさの領
域を切り出すように構成され、

平坦確信度検出部(22)は、切り出し領域の画素の値に基
づいて平坦確信度を検出し、検出した平坦確信度を切り
出し領域の所定位置の画素に対して与えるように構成さ
れ、

連続変化確信度検出部(23)は、切り出し領域の画素の値
に基づいて連続変化確信度を検出し、検出した連続変化
確信度を切り出し領域の所定位置の画素に対して与える
ように構成され、

エッジ確信度検出部(24)は、切り出し領域の画素の値に
基づいてエッジ確信度を検出し、検出したエッジ確信度
を切り出し領域の所定位置の画素に対して与えるように
構成され、

統合部(6)は、平坦確信度閾値、連続変化確信度閾値、
エッジ確信度閾値、画素の平坦確信度、連続変化確信度
およびエッジ確信度を用いて、画素が平坦画素か、連続
画素か、エッジ画素かを判定するように構成され、
出力部(7)は、処理結果を出力するように構成されてい
ることを特徴とするカラー画像処理方式。

【請求項2】 平坦確信度閾値検出部(3)と、

連続変化確信度閾値検出部(4)と、

エッジ確信度閾値検出部(5)とを有し、

平坦確信度閾値検出部(3)は、画像全般の平坦確信度の
状態から平坦確信度閾値を検出するように構成され、
連続変化確信度閾値検出部(4)は、画像全般の連続変化
確信度の状態から連続変化確信度閾値を検出するように
構成され、

エッジ確信度閾値検出部(5)は、画像全般のエッジ確信
度の状態からエッジ確信度閾値を検出するように構成さ
れていることを特徴とする請求項1のカラー画像処理方
式。

【請求項3】 平坦確信度検出部(22)は、画像切り出し
部(21)によって切り出された領域内の中央画素の色座標
点とその他の点の色座標点との差ベクトルを抽出し、そ
れらの長さの平均値を平坦特徴量とし、平坦特徴量から
平坦確信度を求めるように構成され、

連続変化確信度検出部(23)は、差ベクトルの長さの標準
偏差を連続変化特徴量とし、連続変化特徴量から連続変
化確信度を求めるように構成され、

エッジ確信度検出部(24)は、差ベクトルの中で最も方向
が異なる2つの点の内積値をエッジ特徴量とし、エッジ
特徴量からエッジ確信度を求めるように構成されている

ことを特徴とする請求項1または請求項2のカラー画像
処理方式。

【請求項4】 平坦確信度閾値検出部(3)は、全画像か
ら得られた平坦確信度のヒストグラム分布から極小値を
求めて、これを平坦確信度閾値とするよう構成され、
連続変化確信度閾値検出部(4)は、全画像から得られた
連続変化確信度のヒストグラム分布から極小値を求め
て、これを連続変化確信度閾値とするよう構成され、
エッジ確信度閾値検出部(5)は、全画像から得られたエ
ッジ確信度のヒストグラム分布から極小値を求めて、こ
れをエッジ確信度閾値とするよう構成されていることを
特徴とする請求項2または請求項3のカラー画像処理方
式。

【請求項5】 統合部(6)が、画素が平坦画素、連続変
化画素およびエッジ画素の内の2つ以上の特徴を持つと
判定されたかを検査する機能を有することを特徴とする
請求項1、請求項2、請求項3または請求項4のカラー
画像処理方式。

【請求項6】 統合部(6)が、未判定の画素が存在した
場合に、更に当該未判定画素の隣接画素の特徴を考慮し
て当該画素の特徴を判定し、未判定画素が存在しなくな
るまで、これを繰り返し行う機能を有することを特徴と
する請求項1、請求項2、請求項3、請求項4または請
求項5のカラー画像処理方式。

【請求項7】 統合部(6)が、未判定の画素が存在した
場合に、更に当該未判定画素の切り出し領域内の近傍画
素の特徴を考慮して当該画素の特徴を判定し、未判定画
素が存在しなくなるまで、これを繰り返し行う機能を有
することを特徴とする請求項6のカラー画像処理方式。

【請求項8】 統合部(6)が、未判定の画素が存在した
場合に、更に当該未判定画素の隣接画素の特徴を考慮し
て特徴を判定し、それでも一意に判定できない場合は、
切り出した領域内の全ての近傍画素の特徴を考慮して再
度判定し、未判定画素がなくなるまで、これを繰り返し
行う機能を有することを特徴とする請求項6のカラー画
像処理方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カラー画像を構成する
各画素が、平坦画素、連続変化画素およびエッジ画素の
3つの特徴のうちの何れの特徴を持つかを調べ、汚れの
著しい画像から適確に文字、図形、領域などを抽出す
ることを目的とするカラー画像処理方式に関するものであ
る。

【0002】

【従来の技術】従来のカラー画像処理において、エッジ
を抽出する場合には、同形色の濃淡画像や色ずれ、画質
劣化等に対して判断を誤る場合があった。たとえば多色
印刷の地図の画像から線や文字や領域を認識しようとす
る場合、背景の色にむらがあったり色ずれがあったりす

ると、明確な色分けができず、背景と線との境界があいまいになることがあった。また、印刷物のように背景の色が徐々に変化していくような領域では従来の手法を用いると固定した色しか分離せず、うまくいかないことがあった。以上のように、さまざまな色や色の変化が存在するような画像から正確にエッジや背景を抽出する技術が望まれている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、この点に鑑みて創作されたものであって、最良の画質を有しない画像に対しても、よりの確な画像処理を行うための手段を提供することを目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1のカラー画像処理方式は、画像を読み込む画像入力部(1)と、画像切り出し部(21)、平坦確信度検出部(22)、連続変化確信度検出部(23)およびエッジ確信度検出部(24)を有する確信度検出部(2)と、統合部(6)と、出力部(7)とを具備するカラー画像処理方式であって、画像切り出し部(21)は、画像から所定形状、大きさの領域を切り出すように構成され、平坦確信度検出部(22)は、切り出し領域の画素の値に基づいて平坦確信度を検出し、検出した平坦確信度を切り出し領域の所定位置の画素に対して与えるように構成され、連続変化確信度検出部(23)は、切り出し領域の画素の値に基づいて連続変化確信度を検出し、検出した連続変化確信度を切り出し領域の所定位置の画素に対して与えるように構成され、エッジ確信度検出部(24)は、切り出し領域の画素の値に基づいてエッジ確信度を検出し、検出したエッジ確信度を切り出し領域の所定位置の画素に対して与えるように構成され、統合部(6)は、平坦確信度閾値、連続変化確信度閾値、エッジ確信度閾値、画素の平坦確信度、連続変化確信度およびエッジ確信度を用いて、画素が平坦画素か、連続画素か、エッジ画素かを判定するように構成され、出力部(7)は、処理結果を出力するように構成されていることを特徴とするものである。

【0005】本発明の請求項2のカラー画像処理方式は、請求項1のカラー画像処理方式において、平坦確信度閾値検出部(3)と、連続変化確信度閾値検出部(4)と、エッジ確信度閾値検出部(5)とを有し、平坦確信度閾値検出部(3)は、画像全般の平坦確信度の状態から平坦確信度を検出するように構成され、連続変化確信度閾値検出部(4)は、画像全般の連続変化確信度の状態から連続変化確信度閾値を検出するように構成され、エッジ確信度閾値検出部(5)は、画像全般のエッジ確信度の状態からエッジ確信度閾値を検出するように構成されていることを特徴とするものである。

【0006】本発明の請求項3の画像処理方式は、請求項1または請求項2のカラー画像処理方式において、平坦確信度検出部(22)は、画像切り出し部(21)によって切

り出された領域内の中央画素の色座標点とその他の点の色座標点との差ベクトルを抽出し、それらの長さの平均値を平坦特徴量とし、平坦特徴量から平坦確信度を求めるように構成され、連続変化確信度検出部(23)は、差ベクトルの長さの標準偏差を連続変化特徴量とし、連続変化特徴量から連続変化確信度を求めるように構成され、エッジ確信度検出部(24)は、差ベクトルの中で最も方向が異なる2つの点の内積値をエッジ特徴量とし、エッジ特徴量からエッジ確信度を求めるように構成されていることを特徴とするものである。

【0007】本発明の請求項4のカラー画像処理方式は、請求項2または請求項3のカラー画像処理方式において、平坦確信度閾値検出部(3)は、全画像から得られた平坦確信度のヒストグラム分布から極小値を求めて、これを平坦確信度閾値とするよう構成され、連続変化確信度閾値検出部(4)は、全画像から得られた連続変化確信度のヒストグラム分布から極小値を求めて、これを連続変化確信度閾値とするよう構成され、エッジ確信度閾値検出部(5)は、全画像から得られたエッジ確信度のヒストグラム分布から極小値を求めて、これをエッジ確信度閾値とするよう構成されていることを特徴とするものである。

【0008】本発明の請求項5のカラー画像処理方式は、請求項1、請求項2、請求項3、または請求項4のカラー画像処理方式において、統合部(6)が、画素が平坦画素、連続変化画素およびエッジ画素の内の2つ以上の特徴を持つと判定されたかを検査する機能を有することを特徴とするものである。

【0009】本発明の請求項6のカラー画像処理方式は、請求項1、請求項2、請求項3、請求項4または請求項5のカラー画像処理方式において、統合部(6)が、未判定の画素が存在した場合に、更に当該未判定画素の隣接画素の特徴を考慮して当該画素の特徴を判定し、未判定画素が存在しなくなるまで、これを繰り返す行の機能を有することを特徴とするものである。

【0010】本発明の請求項7のカラー画像処理方式は、請求項6のカラー画像処理方式において、統合部(6)が、未判定の画素が存在した場合に、更に当該未判定画素の切り出し領域内の近傍画素の特徴を考慮して当該画素の特徴を判定し、未判定画素が存在しなくなるまで、これを繰り返す行の機能を有することを特徴とするものである。

【0011】本発明の請求項8のカラー画像処理方式は、請求項6のカラー画像処理方式において、統合部(6)が、未判定の画素が存在した場合に、更に当該未判定画素の隣接画素の特徴を考慮して特徴を判定し、それでも一意に判定できない場合は、切り出した領域内の全ての近傍画素の特徴を考慮して再度判定し、未判定画素がなくなるまで、これを繰り返す行の機能を有することを特徴とするものである。

【0012】

【作用】本発明の請求項1のカラー画像処理方式の作用について説明する。画像入力部1は、カラー画像をR、G、Bの3原色でファイルから読み込む。画像切り出し部21は、画像から例えば7×7の領域を切り出す。平坦確信度検出部22は、切り出し領域の平坦確信度を検出し、これを切り出し領域の所定位置（例えば中心）の画素に与える。平坦確信度とは、切り出し領域内が比較的に単色である状態の確からしさを意味している。

【0013】連続変化確信度検出部23は、切り出し領域の連続変化確信度を検出し、これを切り出し領域の所定位置の画素に与える。連続変化確信度とは、なだらかに色や濃度が変化している状態の確からしさを意味している。エッジ確信度検出部24は、切り出し領域のエッジ確信度を検出し、これを切り出し領域の所定位置の画素に与える。エッジ確信度とは、極端に色や濃度が変化している状態の確からしさを意味している。

【0014】統合部6は、画素の平坦確信度が平坦確信度閾値以上であれば当該画素に平坦画素と言う特徴を与え、画素の連続変化確信度が連続変化確信度閾値以上であれば当該画素に連続変化画素と言う特徴を与え、画素のエッジ確信度がエッジ確信度閾値以上であれば当該画素にエッジ画素と言う特徴を与える。出力部7は、処理結果を出力する。なお、平坦確信度閾値は予め固定的に与えられても良く、処理すべきカラー画像の全画素の平坦確信度から求めても良い。連続変化確信度閾値、エッジ確信度閾値についても同様である。

【0015】請求項2のカラー画像処理方式の作用について説明する。請求項2のカラー画像処理方式は、平坦確信度閾値検出部(3)と、連続変化確信度閾値検出部(4)と、エッジ確信度閾値検出部(5)とを有している。平坦確信度閾値検出部(3)は、画像を構成する全ての画素の平坦確信度にもとづいて、平坦確信度閾値を検出する。連続変化確信度閾値検出部(4)は、画像を構成する全ての画素の連続変化確信度にもとづいて、連続変化確信度閾値を検出する。エッジ確信度閾値検出部(5)は、画像を構成する全ての画素のエッジ確信度にもとづいて、エッジ確信度閾値を検出する。

【0016】請求項3のカラー画像処理方式は、平坦確信度検出部(22)における平坦確信度の求め方、連続変化確信度検出部(23)における連続変化確信度の求め方、エッジ確信度検出部(24)におけるエッジ確信度の求め方を、具体的に定義したものである。

【0017】請求項4のカラー画像処理方式は、平坦確信度閾値検出部(3)における平坦確信度閾値の求め方、連続変化確信度閾値検出部(4)における連続変化確信度閾値の求め方、エッジ確信度閾値検出部(5)におけるエッジ確信度閾値の求め方を、具体的に定義したものである。本発明の請求項5のカラー画像処理方式の作用について説明する。請求項5のカラー画像処理方式は、画素

に対して複数の特徴（例えば、エッジ画素と連続変化画素）が与えられたかを検査する機能を有している。画素に対して複数の特徴が与えられた場合には、その内の1つ（例えば、もっとも確信度の大きいもの）を選択する。

【0018】本発明の請求項6のカラー画像処理方式の作用について説明する。請求項6のカラー画像処理方式は、未判定の画素がある場合には、当該未判定の画素に隣接する画素の特徴を考慮して、未判定の画素の特徴を判定するものである。例えば、未判定の画素に隣接する画素の中で連続変化画素と判定された画素が一番多い場合には、未判定の画素の特徴を連続変化画素とする。

【0019】本発明の請求項7のカラー画像処理方式の作用について説明する。請求項7のカラー画像処理方式は、未判定の画素がある場合には、当該未判定の画素の切り出し領域内の画素の特徴を考慮して、未判定の画素の特徴を判定するものである。例えば、未判定の画素を中心とする7×7の領域の中で、連続変化画素と判定された画素が一番多い場合には、未判定の画素の特徴を連続変化画素とする。

【0020】本発明の請求項8のカラー画像処理方式の作用について説明する。請求項8のカラー画像処理方式は、請求項6の方式と請求項7の方式とを組み合わせたものである。即ち、請求項6の方式を適用し、それでも未判定の場合には、請求項7の方式を適用するものである。

【0021】

【実施例】図1はシステム構成を示す図である。同図において、1は画像入力部、2は確信度検出部、21は画像切り出し部、22は平坦確信度検出部、23は連続変化確信度検出部、24はエッジ確信度検出部、3は平坦確信度閾値検出部、4は連続変化確信度閾値検出部、5はエッジ確信度閾値検出部、6は統合部、7は出力部をそれぞれ示している。画像入力部1を除く部分は、計算機から構成されており、確信度検出部2、平坦確信度閾値検出部3、連続変化確信度閾値検出部4、エッジ確信度閾値検出部5、統合部6、出力部7はプログラムによって実現されている。画像入力部1は、カラー画像をR、G、Bの3原色でファイルから読み込むものである。R、G、Bは、それぞれ0ないし255の値を持つ。確信度検出部2は、画像から所定形状、大きさの領域を順番に切り出し、領域内の特徴を検出し、その中心画素または中心付近の1画素に特徴を割り当てる処理を行うものである。この処理は画像を構成する全ての画素について行われる。

【0022】確信度検出部2は、画像切り出し部21、平坦確信度検出部22、連続変化確信度検出部23、エッジ確信度検出部24を有している。画像切り出し部21は、画像から或る領域（例えば、7×7画素）を切り出すものである。平坦確信度検出部22は、領域の平坦

特徴量を抽出し、平坦確信度を検出するものである。連続変化確信度検出部23は、領域の連続変化特徴量を抽出し、連続変化確信度を検出するものである。エッジ確信度検出部23は、領域のエッジ特徴量を抽出し、エッジ確信度を検出するものである。

【0023】平坦確信度閾値検出部3は、平坦確信度検出部22によって検出された、画像を構成する全ての画素の平坦確信度に基づいて、平坦確信度閾値を検出するものである。連続変化確信度閾値検出部4は、連続変化確信度検出部23によって検出された、画像を構成する全ての画素の連続変化確信度に基づいて、連続変化確信度閾値を検出するものである。エッジ確信度閾値検出部5は、エッジ確信度検出部24によって検出された、画像を構成する全ての画素のエッジ確信度に基づいて、エッジ確信度閾値を検出するものである。

【0024】統合部6は、画素の平坦確信度、画素の連続変化確信度、画素のエッジ確信度、平坦確信度閾値、連続変化確信度閾値およびエッジ確信度閾値をもとに、まず一通り、画素が平坦画素か、連続変化画素か、エッジ画素かを調べる。判断に窮した画素がある場合には、その画素の近傍画素の特徴（平坦画素か、連続変化画素か、エッジ画素かを示す）から、その画素の特徴を決める。出力部7は、画素の特徴と確信度を出力する。

【0025】図2ないし図4は本発明の処理フローを示す図である。なお、ステップS3ないしステップS5、ステップS7ないしステップS9、ステップS10ないしステップS12の処理は、順不同である。ステップS1では、R、G、Bの3原色のカラー画像をファイルから読み込む。この処理は画像入力部1によって行われる。

【0026】ステップS2では、或る領域（N画素）を画像から切り出す。ここでは、領域内の画素 i （ $i = 1, 2, \dots, N$ ）を、（赤）、（緑）、（青）の色成分を用いて（ R_i, G_i, B_i ）のようにベクトルで表し、 P_i とする。また、領域の中心画素または中心付近の1画素 c と、その他の画素（ $i = 1 \sim N, i \neq c$ ）との色成分の差のベクトルを Q_i とする。切り出す領域の大きさは、例えば 7×7 である。切り出す領域が例えば 8×8 の場合には中心が存在しないので、中心付近の1画素を画素 c とする。この処理は画像切り出し部21によって行われる。

$$P_i = (R_i, G_i, B_i)$$

$$Q_i = P_i - P_c$$

$$= (R_i, G_i, B_i) - (R_c, G_c, B_c)$$

$$= (R_i - R_c, G_i - G_c, B_i - B_c)$$

【0027】ステップS3では、 Q_i の距離（ベクトル Q_i の長さ）の平均を平坦特徴量 Th と定義し、平坦特徴量と平坦確信度の関係（図5参照）から画素 c に対する平坦確信度 Kh を求める。この処理は平坦確信度検出部22によって行われる。

$$Th = \Sigma (Q_i \text{の距離}) \div (N - 1)$$

上式の累算 Σ の下限は $i = 1$ 、上限は N である。但し、 $i = c$ を除く。

【0028】ステップS4では、 Q_i の距離から標準偏差 σ を算出し、これを連続変化特徴量 Tr と定義する。そして、連続変化特徴量と連続変化確信度の関係（図6参照）から、画素 c に対する連続変化確信度 Kr を求める。この処理は、連続変化確信度検出部23によって行われる。ステップS5では、最も異なる方向を持つ2つのベクトル Q_i, Q_j の内積値をエッジ特徴量 Te と定義し（図7参照）、エッジ特徴量とエッジ確信度の関係（図8参照）から、画素 c のエッジ確信度 Ke を求める。この処理は、エッジ確信度検出部24によって行われる。ここで、

【0029】

【数1】

$$Te \triangleq -\text{Min} \{ (Q_i \cdot Q_j) \}$$

【0030】ステップS6では、全ての画素に関して上述の処理が行われたか否かを調べ、YESの場合はステップS7に進み、NOの場合にはステップS2に戻る。ステップS7では、全画素の平坦確信度 Kh のヒストグラムから、平坦確信度閾値 θ_h を検出する（図9参照）。この処理は、平坦確信度閾値検出部3によって行われる。

【0031】ステップS8では、全画素の連続変化確信度 Kr のヒストグラムから、連続変化確信度閾値 θ_r を検出する（図10参照）。この処理は、連続変化確信度閾値検出部4によって行われる。ステップS9では、全画素のエッジ確信度 Ke のヒストグラムから、エッジ確信度閾値 θ_e を検出する（図11参照）。この処理は、エッジ確信度閾値検出部5によって行われる。

【0032】ステップS10では、任意の画素の平坦確信度 Kh が平坦確信度閾値 θ_h 以上ならば、その画素が平坦画素であると判断する。この処理は、統合部6によって行われる。なお、ステップS11ないしS14の処理も、統合部6によって行われる。ステップS11では、任意の画素の連続変化確信度 Kr が連続変化確信度閾値 θ_r 以上ならば、その画素が連続変化画素であると判断する。

【0033】ステップS12では、任意の画素のエッジ確信度 Ke がエッジ確信度閾値 θ_e 以上ならば、その画素をエッジ画素であると判断する。ステップS13では、各々の判断結果が重複した場合には、平坦確信度、連続変化確信度、エッジ確信度の中で、最大の確信度を有する特徴をその画素の特徴と判断し、それ以外の場合には、未判断のまま残す。

【0034】ステップS14では、全ての画素に関して一通りの判断を下した後、未判断の画素が存在するか否かを調べる。YESの場合には、下記の(a)、(b)及び

(c)のうちの一手法を用いて近傍画素に従い判断を行う。(a)~(c)のいずれの手法を用いるかは予め選択できるものとする。

(a) 隣接する画素に関し、判断された特徴の中で一番多い特徴をこの画素の特徴とし、それ以外の場合には、未判断のまま残す。

(b) 領域内のすべての画素に関し、判断された特徴の中で一番多い特徴をこの画素の特徴とし、それ以外の場合には、未判断のまま残す。

(c) 隣接する画素に関し、判断された特徴の中で一番多い特徴をこの画素の特徴とし、それ以外の場合には、更に領域内の全ての画素に関し、同様に特徴を抽出するが、それでも判断できない場合には未判断のまま残す。上記の各手法を、未判断の画素が存在しなくなるまで繰り返す。ステップS15では、結果をファイルに出力する。この処理は、出力部7によって行われる。

【0035】図5は平坦特徴量に対する平坦確信度のグラフである。曲線Chは予め与えられている。平坦特徴量Thと曲線Chの交点に対応する確信度が求める平坦確信度Khになる。図6は連続変化特徴量に対する連続変化確信度のグラフである。曲線Crは予め与えられている。連続変化特徴量Trと曲線Crの交点に対応する確信度が求める連続変化確信度Krになる。

【0036】図8はエッジ特徴量に対するエッジ確信度のグラフである。曲線Ceは予め与えられている。エッジ特徴量Teと曲線Ceの交点に対応する確信度が求めるエッジ確信度Keになる。

【0037】図9は平坦確信度のヒストグラムである。全画素の平坦確信度のヒストグラムから平坦確信度閾値 θ_h を求める。図10は連続変化確信度のヒストグラムである。全画素の連続変化確信度のヒストグラムから連続変化確信度閾値 θ_r を求める。図11はエッジ確信度のヒストグラムである。全画素のエッジ確信度のヒストグラムからエッジ確信度閾値 θ_e を求める。

【0038】次に、平坦確信度、連続変化確信度、エッジ確信度の各図(図5、6、8)について説明する。平坦特徴量Thは中央画素Cと周囲の画素の色との差を表すものである。したがって、Thが0に近いほど中央画素とその周辺の色は似ており、平坦であるといえる。Thが大きくなるにつれて中央画素と周辺の色差が大きくなり、平坦とはいえなくなる。平坦確信度曲線ChはTh=0のとき最大(100%)で、Thが大きくなるにつれて0に近づいていく。図5はその様子を示している。

【0039】連続変化特徴量Trは中央画素と周辺の色との(バラツキ)を示している。したがって、Trが0に近いほど領域内の色のバラツキが少なく、平坦であることを意味する。また、Trがあまり大きい場合には領域内の色に織まりがないことを意味する。すなわち、領域内の色が連続的になだらかに変化している場合に連続

変化確信度曲線Crが最大(100%)となり、Trが0に近いときと極めて大きいときはCrが0に近づく。これを図示したのが図6である。

【0040】エッジ特徴量Teは領域内で2つの点の色が極端に離れているときに大きくなる。Teが負の値のときは2つの点の色ベクトルが同じ向きにあることを示し、色の差が少ないことを意味する(図7)。したがってTe<0の領域ではエッジ特徴確信度曲線Ceは小さく、Te>0でTeが大きくなるにつれてCeも100%に近づく(図8)。

【0041】以上のように、図5、6、8の関係を定性的に述べたが、実際には特徴確信度曲線=f(特徴量)の形のように関数fで与えられる場合や、テーブルとして与えられる場合が考えられる。fの決め方は目的、用途、対象の画像の性質などから任意に決めることができる。

【0042】図9、図10、図11の場合の各閾値 θ_h 、 θ_r 、 θ_e の求め方を述べる。全画像にわたる各確信度のヒストグラムが図9、図10、図11である。ここで全画像が大きく2つの色に分けられるとき、図9、図10、図11のような2峰性のヒストグラムとなる。各閾値 θ_h 、 θ_r 、 θ_e はこの2峰の谷の部分から一意に計算することができる。全画像の色の数が2より大きい場合も同様で、多峰性のヒストグラムの中から各極小値を求めてそれぞれ閾値とすることができる。但し、 θ_h 、 θ_r 、 θ_e はこの説明では全画像に対する各確信度を求めてから自動的に計算するような構成であるが、予め固定された値として事前に θ_h 、 θ_r 、 θ_e を設定しておいても良い。

【0043】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、色むらや色ずれのある画像、あるいは背景の色が徐々に変化しているような画像から線、図形、文字などを明確に抽出することができる。すなわち、画像全体を平坦な色の部分、徐々に色が変化している部分、急激に色が変化している部分の3種に分担し、周囲の画素の状況から相対的に判断して、従来手法では不可能であるような汚れの著しい画像からもエッジを抽出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のシステム構成を示す図である。

【図2】本発明の処理フロー(その1)である。

【図3】本発明の処理フロー(その2)である。

【図4】本発明の処理フロー(その3)である。

【図5】平坦特徴量に対する平坦確信度のグラフである。

【図6】連続変化特徴量に対する連続変化確信度のグラフである。

【図7】エッジ特徴量の説明図である。

【図8】エッジ特徴量に対するエッジ確信度のグラフである。

【図9】平坦確信度のヒストグラムである。

【図10】連続変化確信度のヒストグラムである。

【図11】エッジ確信度のヒストグラムである。

【符号の説明】

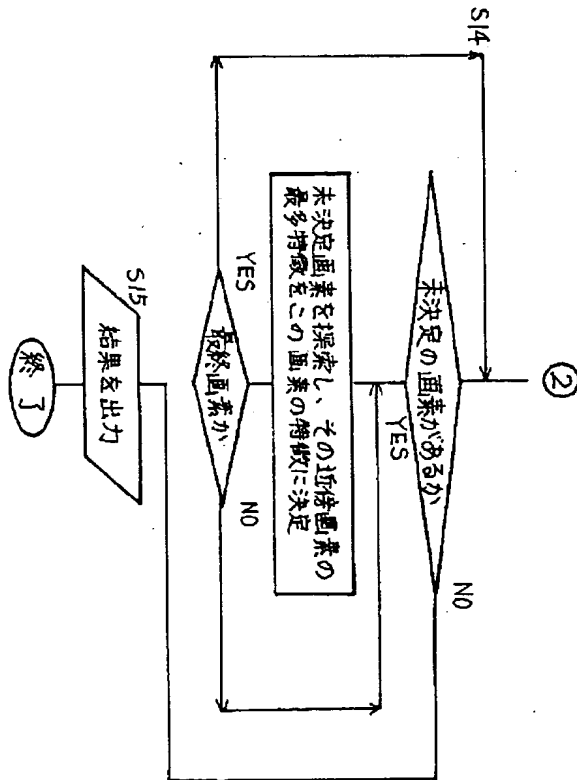
- 1 画像入力部
2 確信度検出部
21 画像切り出し部

- * 22 平坦確信度検出部
23 連続変化確信度検出部
24 エッジ確信度検出部
3 平坦確信度閾値検出部
4 連続変化確信度閾値検出部
5 エッジ確信度閾値検出部
6 統合部
7 出力部

*

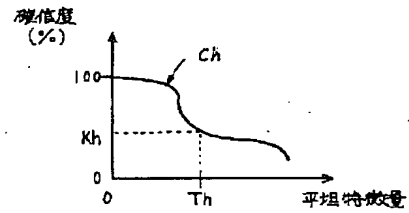
【図4】

本発明の処理フロー(その3)



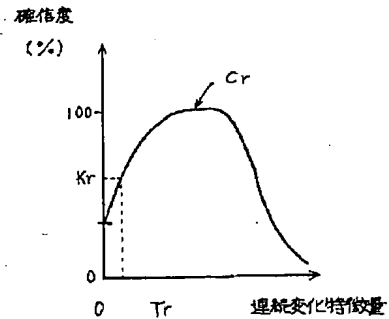
【図5】

平坦特徴量に対する平坦確信度のグラフ



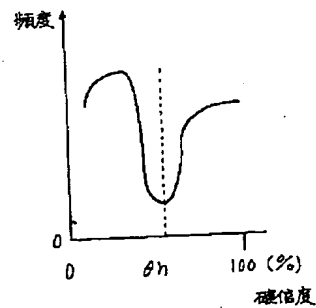
【図6】

連続変化特徴量に対する連続変化確信度のグラフ



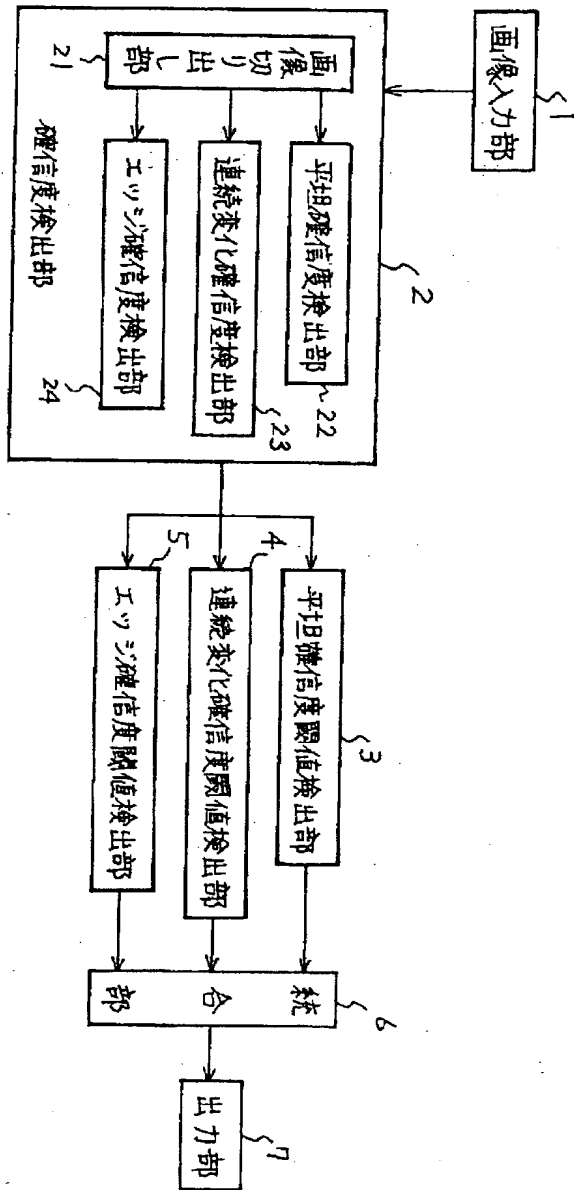
【図9】

平坦確信度のヒストグラム



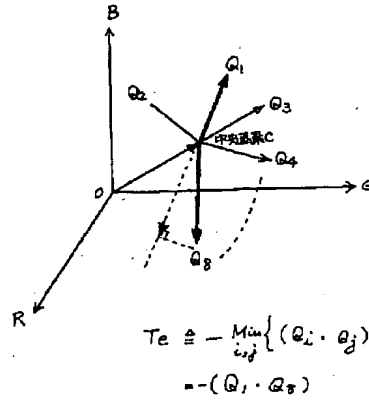
【図1】

本発明のシステム構成



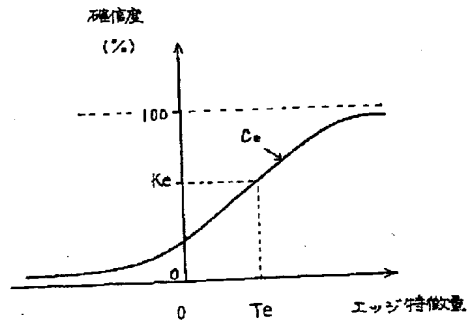
【図7】

エッジ特徴量の説明図



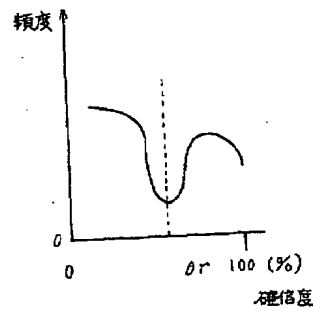
【図8】

エッジ特徴量に対するエッジ確信度のグラフ



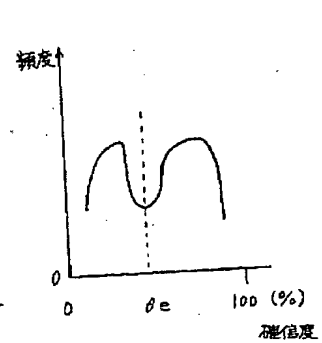
【図10】

連続変化確信度のヒストグラム



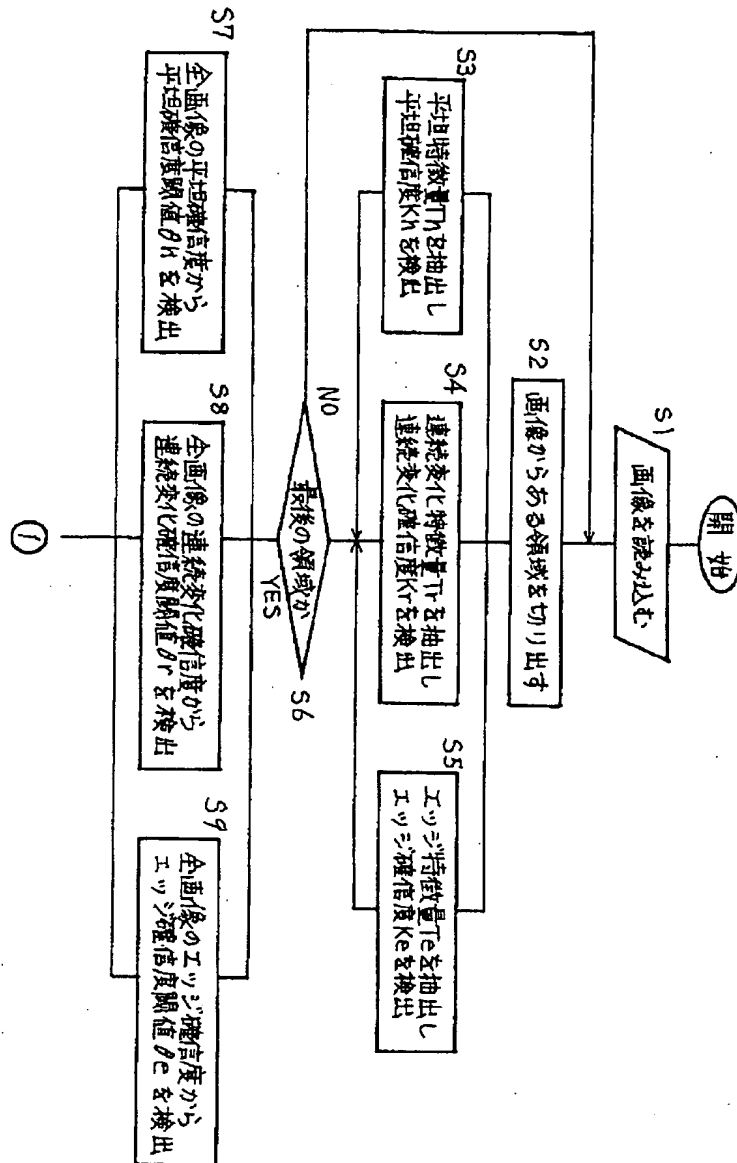
【図11】

エッジ確信度のヒストグラム



【図2】

本発明の処理フロー（その1）



【図3】

本発明の処理フロー（その2）

